Nicht im Handel

Gesellschaft für deutsche Vorgeschichte

Mannus



Zeitschrift für Vorgeschichte

VI. Ergänzungsband

Sonderdruck

aus der

Festgabe

für den 70 jährigen Gustaf Kossinna

Leipzig * Verlag von Curt Kabitzsch

1928

Vorgeschichtliche Werke von Gustaf Kossinna

Die deutsche Vorgeschichte
eine hervorragend nationale Wissenschaft

Von Geh.-Rat Professor Dr. Gustaf Kossinna, Berlin

Vierte, verbesserte Auflage. VIII und 255 Seiten mit 516 Abbildungen im Text und auf 62 Tafeln. 1925. Gr.-8°. Rm. 12.—, geb. Rm. 14.40
***Vorzugspreis Rm. 9.60, geb. Rm. 12.—**

(Mannus-Bibliothek Nr. 9, herausgegeben von Geh.-Rat Prof. Dr. G. Kossinna)

* Der Vorzugspreis wird den Abonnenten der Zeitschrift „Mannus", der „Mannus-Bibliothek" oder bei Bestellung von 4 verschiedenen Heften gewährt

Wir staunen, was unsere Vorfahren alles geleistet haben, wenn wir Kossinnas Beweise durch die zahlreichen Abbildungen sehen. Sie waren keine nomadischen Jäger, wie man sich heute etwa die Sioux-Indianer vorstellt, sondern schon seit dem 2. Jahrtausend vor Christus ein Volk von Ackerbauern und Viehzüchtern, das — wenn es auch keine Städte besaß — alles hatte, was man mit Kultur zu bezeichnen pflegt. Schon in der Bronzezeit sind herrliche kunstgewerbliche Leistungen vollbracht worden, alles kann der Leser anhand der vielen hundert Bilder selbst nachprüfen, nichts braucht er auf Treu und Glauben hinzunehmen. Er wird schon beim bloßen Durchblättern des Buches einen ganz anderen Begriff von den alten Germanen bekommen, als er ihn von der Schule mitbrachte.

Das deutsche Buch:

Ein Buch wie dieses Werk braucht keine Empfehlung. Es hat sich in seinen früheren Auflagen bereits genugsam selbst empfohlen, denn wer sich über die Vorgeschichte Deutschlands unterrichten will, für den ist das vorliegende Werk zweifellos das beste, was zur Zeit darüber geschrieben ist. Nicht nur Kossinnas Anhänger, sondern auch alle übrigen werden das ohne weiteres zugeben müssen. Sein mit allem Rüstzeug moderner Wissenschaft und mit Begeisterung für den Gegenstand verfaßtes Buch mit über 500 großen, deutlichen Abbildungen ist dabei für jeden Bildungsgrad verständlich und wird allen, die es zur Hand nehmen, einen klaren Einblick verschaffen in das Werden und Wachsen der reichen altgermanischen Kulturen von der Steinzeit an bis hinein in die Anfänge der Geschichte. Dr. Richter

Akademische Blätter:

Mit einem schier erdrückenden Tatsachenmaterial, unterstützt von mehr als 500 prachtvollen Abbildungen, die im Gegensatz zu den früheren Auflagen in den Text eingeschlossen sind, ruft dies Werk die stolze deutsche Vorzeit ans Licht, beweist dabei nicht nur ihre Selbständigkeit, sondern findet hier den Ursprung und den Ausgang für Anregungen, die erst später von den sogenannten antiken Völkern aufgenommen wurden. Benno Kettner

Curt Kabitzsch / Verlag / Leipzig

Oddi Helgason
und die Bestimmung der Sonnwenden im alten Island.

Von Otto Sigfrid Reuter.

Mit 1 Zeichnung im Text.

Unter den wertvollen Pergamenthandschriften, welche einst Brynjolf Sveinsson, Bischof von Skalholt auf Island, der Entdecker auch der älteren Edda, um die Mitte des 17. Jahrhunderts dem dänischen Könige Friedrich III. schenkte und von Island nach Kopenhagen gelangen ließ, befand sich vermutlich auch der jetzt als „Cod. 1812, 4to der Alten Kgl. Sammlung" bezeichnete Sammelband mehrerer Handschriften aus dem 12. bis 14. Jahrhundert. Der älteste Teil dieses Bandes, Blatt 24—33, aus dem Ende des 12. Jahrhunderts stammend, ist 1883 unter dem Titel „Äldsta delen af Cod. 1812 4to Gml. kgl. Samling", Kopenhagen, von Ludvig Larsson buchstabengetreu abgedruckt worden. Eine Wiedergabe dieses ältesten Teils, welche sich in der aus dem 15. Jahrhundert stammenden Handschrift 625 4to der Arnamagnäanischen Sammlung unter dem Titel Blanda findet, haben in den Jahren 1914 bis 1916 N. Beckman und Kr. Kålund als Rim I im 2. Teil der Sammlung Alfraedi Islenzk herausgegeben, wobei sie die Abweichungen gegen den von ihnen als L bezeichneten älteren Text des Cod. 1812 vermerkten. Durch diese Neuausgaben ist die alte Rymbegla, welche Steph. Björnsson 1780 zu Kopenhagen als Sammelband jener alten Zeitrechnungsschriften in einer für seine Zeit verdienstvollen Weise nebst lateinischer Übersetzung und einigen anderen wichtigen Beigaben veröffentlicht hatte, insbesondere in textkritischer Hinsicht überholt.

Der älteste Teil des Cod. 1812 gilt als eine der ältesten der jetzt bekannten isländischen Handschriften überhaupt und wird nach dem Urteile von Larsson nur von einer einzigen, nach Beckman von keiner anderen an Alter übertroffen. Nach des letzteren Untersuchungen haben wir in ihm eine um 1187 gefertigte Abschrift, welche letzten Endes auf eine um 1150 anzusetzende Urschrift zurückgeht; vgl. Beckman S. XCVIII, LXXX; Kålund S. CCXVI, CCX. Der Verfasser dieser mittelalterlich-kirchlichen Zeitrechnungskunde nennt als seine Quellen die schriftliche kirchliche Literatur, außerdem aber den Priester Bjarni Bergthorsson, gest. 1173, und Stiörnu-Oddi, d. i. Stern-Oddi, welche letzteren die isländische Volksrechnung vertreten sollen. Auf Bjarni mögen die Abschnitte zurückgehen, welche gegenüber der julianischen Rechnung die isländische Halbjahrsrechnung u. a. zum Gegenstande haben. Oddis Anteil dagegen ist genau abgegrenzt. Die alte Inhaltsangabe dieser Abhandlung nämlich führt als 20. Abschnitt Oddis Berechnung auf, Odda tala (Larsson S. 8; Beckman S. 6), welche inhaltlich und nach ihrer Ausdrucksweise aus

dem Rahmen der mittelalterlichen Schrift völlig herausfällt und ihrerseits wieder als inhaltlich ältester Teil dieser Abhandlung bezeichnet werden muß, wenn er auch von deren Verfasser selbst aufgenommen worden ist. Von diesen Beobachtungen und Berechnungen gehören dem Stern-Oddi sicher an: das Ansteigen der Mittagshöhen der Sonne von der Winter- bis zur Sommersonnwende, die Lage der Jahrpunkte und die Richtungen (Azimute) der Dämmerungsauf- und -untergänge ebenfalls von der Winter- bis zur Sommersonnwende. Keine dieser Beobachtungen findet in der übrigen Darstellung grundsätzliche Anwendung. Sie stehen vielmehr, ohne daß der kirchliche Verfasser davon Vermerk nimmt, in vollem Gegensatze zum gesamten Inhalte der kirchlichen Berechnungen, und man darf annehmen, daß der unbekannte Verfasser diese Überlieferung vom Stern-Oddi lediglich als eine Merkwürdigkeit in seine der Belehrung dienende Schrift aufgenommen hat. Hiernach ist Oddi als Quelle nur für den Teil anzusehen, der seinen Namen trägt, während Bjarnis Anteil sich in der Verbindung der neuen kirchlich-julianischen mit der isländischen Zeitrechnung äußert.

Das Odda-Tal ist nicht von Oddi selbst verfaßt; der Verfasser berichtet: „So berechnete Oddi, ließ aufgehen die Tagdämmerung; svo talde Stiornu Odde; enn taldi Oddi sva; let hann þa dag upp koma“. Es ist nicht bekannt, ob diese Überlieferung mündlicher oder schriftlicher Art war. Oddi muß tot gewesen sein, als sie in die mittelalterliche Schrift Aufnahme fand. Möglicherweise war sie schon durch manche Köpfe und Hände gegangen und der Verfasser der Abhandlung von 1150 hatte eine schriftliche Vorlage. Dafür spricht, daß die Dämmerungsberechnungen und die Jahrpunkte ganz auf die Heiligentage des kirchlichen Kalenders bezogen sind, innerhalb dessen sie inhaltlich einen Fremdkörper darstellen. Nach dem Urteile des isländischen Kirchengeschichtschreibers Finn. Jonsson, in seiner Skiagraphia hor. isl. von 1780, ist eine alte mündliche Überlieferung von kirchlicher Seite in die vorliegende Form gebracht, also überarbeitet worden; Oddi selbst habe um 1000 gelebt.

Von Oddis Lebensumständen erfahren wir einiges aus dem Stiörnu-Odda-draumr, Stern-Oddis Traum, einer kleinen hübschen Saga, vielleicht des 13. oder 14. Jahrhunderts, halb Märchen, halb Saga. Oddi, Helgis Sohn, lebte im Hause des Thord auf Fellsmuli als dessen Arbeitsmann. Fellsmuli liegt nördlich vom Rauchtal, nicht allzuweit von der Nordküste Islands entfernt, auf etwa 65° 45′ nördlicher Breite. Die Sterne beobachtete er auf der Flachinsel im Beberfjord, wohin er von Thord zum Fischen geschickt wurde, auf etwa 66° 15′ nördlicher Breite, nicht weit vom Polarkreis, der damals etwas südlicher, auf 66° 26′ statt 66° 30′ wie heute, lag. Oddis Sternbeobachtungen sind nicht erhalten. Der Verfasser der Traumsaga setzt ihn in heidnische Zeit und nimmt ihn nicht für die Kirche in Anspruch. Weder im Besiedelungsbuch noch sonst im altisländischen Schrifttum finden Thord und Oddi Helgason Erwähnung.

In einer Abhandlung über Oddi und die Odda-tala setzt Björn M. Olsen (Afmaelisr. til Kålunds, S. 2, 3) Oddis Blüte um 1125 an und zwar mit der Begründung, daß der Sohn Sigurd des von 1171 bis 1180 beamteten isländischen Gesetzessprechers Styrkárr Oddason auf Fellsmuli um 1187 gewohnt habe, desgleichen um 1220 ein Mann namens Ivar, dessen Sohn vermutlich den Namen Oddi getragen habe, wenn auch die Sturlungensaga ihn nur unter dem Namen Odd kenne. Aber der Name Oddi ist im Altisländischen so geläufig, daß dieser einzige Grund, des Stern-Oddi Zeit

so spät anzusetzen, alles andere als überzeugend ist. Oddi war überdies ein geringer Werkmann im Hause des Thord. Gesetzessprecher pflegten nicht die Söhne armer einfacher Leute zu sein, zu denen Oddi Helgason gehörte. Die Begründung reicht nicht aus, Oddis Lebenszeit zu bestimmen.

Aus den astronomischen Angaben auf das Beobachtungszeitalter zu schließen, ist mißlich, weil wir nicht wissen, ob Oddi selbst es war, der seine Beobachtungen in Beziehung zum julianischen Kalender setzte. Galt diese Beziehung überhaupt für Oddis eigene Beobachtungen oder wurden diese fortgeführt, wofür mehrere Angaben sprechen, und erst zur Abfassungszeit der vorliegenden Überlieferung ins Julianische übertragen? Will man annehmen, daß der 15. Dezember wirklich der Wintersonnwende Oddis entsprach, von welcher seine Beobachtungen ausgingen und welche für ihn leichter zu beobachten war als die Sommersonnwende, so müßte man, nach Schrams Zodiakaltafeln berechnend, auf die 2. Hälfte des 11. Jahrhunderts schließen, nicht aber, wie Bj. M. Ólsen will, auf die 2. Hälfte des 12. Jahrhunderts.

Die Überlieferungen vom Stern-Oddi sind in Deutschland noch nicht zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht worden. Pauls Grundriß erwähnt seiner, aber nur mit einer kurzen (irrigen) Inhaltsangabe. Sonst findet Oddi kaum Erwähnung; vgl. Weinhold, Altn. Leben S. 371. Müllenhoff, D. Alt. 4, 648. In der Rymbegla von 1780 hat St. Björnsson die Überlieferung wohlwollend, aber allzu flüchtig gewürdigt. Seitdem hat nur der isländische Astronom Eiríkur Briem 1914 in Verbindung mit Bj. M. Ólsen eine sachliche, wenn auch nicht völlig durchgreifende Prüfung vorgenommen, auf welche sich als letzter Beurteiler N. Beckman in der erwähnten neuesten Ausgabe von 1916 stützt. In seiner wahren Bedeutung ist das in der Odda-Tala vorliegende Problem bisher nicht erkannt, noch weniger gewürdigt worden. In einer Arbeit über die Altnordische Volksastronomie werde ich auch dem mit Unrecht in der Geschichte der Astronomie nicht erwähnten isländischen Volksmanne gerecht zu werden versuchen. Im Folgenden beschränke ich mich auf die Untersuchung der arithmetischen Reihe, in welcher Oddi das Ansteigen der Sonnenmittagshöhen von der Winter- zur Sommersonnwende auszudrücken verstand.

Sie findet sich in Spalte 1 der S. 64 des Cod. 1812 (Larsson S. 30f.). Ich gebe den Text nach AM. 625, 4to Bl. 70 (Beckman S. 50), der, inhaltlich übereinstimmend, obgleich erheblich später geschrieben, doch in besserer Verfassung erhalten ist als selbst in 1812.

Solar ganghr vex ath syn halfu hvela solarinnar aa hinne fyrstu viko efter solhvorfin. Adra viko vex heilo hvela, þridiu viku halfu audhru, fiordu tveim hvelum, fimtu halfu þridia, settu III, siondu halfu fiorda, attu viku fiorum heilum, niundu halfu fimta, tiundu V, elleftu halfu setta, tolftu VI, þrettandu halfu VIIa, fiortandu enn halfu VIIa. þa vex mesto aa þeim tveim vikum solar gangur, þviat þat er midmunda sol hvarfanna, ok verdr vikna mot þeira IIII nottum efter

Der Sonne Gang wächst zur Sicht um ein halbes Rad der Sonne in der ersten Woche nach den Sonnwenden. In der zweiten Woche wächst er um ein ganzes Rad, in der dritten Woche um 1½, in der vierten um 2 Räder, in der fünften um 2½, in der sechsten um 3, in der siebenten um 3½, in der achten Woche um 4 ganze, in der neunten um 4½, in der zehnten um 5, in der elften um 5½, in der zwölften um 6, in der dreizehnten um 6½, in der vierzehnten ebenfalls um 6½. Da wächst am

Gregorius messo. Fimtando viko vex solar ganghr VI hvelum heilum, XVIo halfu setta, XVIIdo fimm heilum, XVIIIdo halfu fimta, XIXdo fiorum, tuttugtu halfu fiorda, einne ok XX. þrimr, XXII. halfu þridia, XXIII. tveim, XXIIII. halfu audru, XXV. einu hvela, XXVI. halfu hvela. þa er komit til solhvarfa um sumarit, ok þverr ath sliko moti ganga solarinnar, sem nu er talt um vauxtenn. Er um haustid crucis messa aa midmunda stad sol hvarfanna.

meisten in den zwei Wochen der Sonne Gang, weil es da ist mittzeits der Sonnwenden, und es wird jener Wochen Begegnung um 4 Nächte nach Gregoriustag. In der fünfzehnten Woche wächst der Sonne Gang um 6 ganze Räder, in der 16. um 5½, in der 17. um 5 ganze, in der 18. um 4½, in der 19. um 4, in der 20. um 3½ in der 21. um 3, in der 22. um 2½, in der 23. um 2, in der 24. um 1½, in der 25. um 1 Rad, in der 26. um ½ Rad. Da ist er gekommen zur Sonnwende im Sommer, und es nimmt ab in solchem Maße der Sonne Gang, so wie er nun nach seinem Wachsen gerechnet ist. Im Herbst ist Kreuztag in Mittzeitstätt der Sonnwenden.

Deutlich besteht dieser mittlere Abschnitt des Odda-Tal

1. aus einer reinen Beobachtungsreihe ohne Beziehung auf eine Zeitrechnung; das julianische Datum der beiden Wenden ist nicht angegeben;

2. aus einer Zutat des Bearbeiters, daß nämlich die ‚Mittzeit der Wenden' auf dem 4. Tage nach Gregorius und dem Kreuztag läge d. i. auf dem 16. März und dem 14. September alten Stiles.

Diese Mittzeiten der Wenden sind nicht ‚Tagnachtgleichen' genannt; sie sind lediglich die Zeitpunkte, in denen die Bewegung der Meridianhöhen die höchste Schnelligkeit erreicht. Die Gleichen als solche waren für Oddi und seine Vorgänger von keiner Bedeutung, von um so größerer dagegen für die Kirche, da von der richtigen Ansetzung der Frühlingsgleiche die richtige Ansetzung auch des Ostertermins abhing. Aus der kalendarischen Zutat des Bearbeiters erkennen wir aber, daß der Ausgangspunkt der Beobachtungsreihe, die Wintersonnwende, nach Oddi Helgason auf dem 15. Dezember a. St. angenommen wurde, die kalendarische Mitte zwischen dem 16. März und dem 14. September, die Sommersonnwende entsprechend auf dem 15. Juni.

Berechnet man mit Hilfe der Schramschen Zodiakaltafeln die Lage der Jahrpunkte in jenen Jahrhunderten, so ergibt sich, daß, im Gefolge der 4jährigen Schaltung des julianischen Kalenders, die Wendestunde der Sonne im Winter bereits seit 964 auf den 15. Dezember zu fallen begann, daß sie im Laufe des 11. Jahrhunderts völlig auf den 15. überging, um schon 1104 den 14. Dezember erstmalig zu erreichen. Dürfen wir annehmen, daß die kalendarische Zutat des Bearbeiters die Beobachtungsreihe Oddis julianisch richtig ausdrückt, so bestätigen Oddis messende Beobachtungen diese zunächst verblüffend genaue Bestimmung des Wendetages.

Diese Genauigkeit ist erzielt, ohne die klassische Gradeinteilung, durch unmittelbare Beobachtung der Mittagshöhen, und zwar durch die Anwendung eines am Himmel selbst gegebenen Naturmaßes, des scheinbaren Durchmessers der Sonne selbst.

Zur Nachprüfung des Oddischen Verfahrens und seiner Ergebnisse ist davon auszugehen, daß die von ihm beobachtete höchste Mittagshöhe am

15. Juni auch wirklich die höchste Abweichung der Sonne vom Gleicher und eine feste, in Jahrtausenden nur wenig veränderliche Naturtatsache bedeutet. Diese höchste Erhebung der Sonnenbahn über dem Südpunkte hat Oddi gemessen und ihren größten Abstand von der niedrigsten Sonnenlage am Mittage der Winterwende auf das 91fache des scheinbaren mittleren Durchmessers der Sonne bestimmt.

Oddi beobachtete hartsüdlich des Polarkreises. Der Unterrand der Sonne, durch Strahlenbrechung gehoben, schien gerade den Horizont zu berühren, der für Oddis Beobachtungen auf der Flachinsel nach Süden die günstigsten Bedingungen bot (vgl. die Karte bei Kålund, hist. top. Beskr. Isl. 2, 132). Wie 500 Jahre vor Oddi die Nordleute des Prokop nach immer dem gleichen Südpunkt ausspähten, um das erste Auftauchen der Sonne zu erkennen; wie 1300 Jahre vor Oddi die Nordleute des Pytheas die Stelle der Mitternachtssonne, den astronomischen Nordpunkt kannten, und zwar zu einer Zeit, als nach des Pytheas Bericht die Sonne ihn noch nicht berührte, so kannte auch der ‚gestirnkundigste Mann' Islands die Südnordlinie, den Grundstock aller messenden Beobachtung am Himmel, den Meridian. Wenn auch über Oddis Handwerkszeug nichts überliefert ist, so bezeugen doch seine Ergebnisse, die er von Woche zu Woche zusammenstellt, daß er das Maß des Sonnenhalbmessers, das halbe Rad, auf irgendeine sinnreiche, wenn auch einfache Weise festgelegt hat. Der bekannten mittelalterlichen Apparate bedurfte er dazu nicht. Ein vom Auge in feste Entfernung gebrachter Kerbstock genügte.

Zum Verständnis der Zahlenreihe Oddis ist zu beachten, daß sie aus Vermehrungsgrößen, aus Steigerungen um das Wochenergebnis besteht. Die Reihe $\frac{1}{2} + 1 + 1\frac{1}{2} + 2$ usf. ergibt am Schlusse der 13. Woche 91, am Schlusse der 26. Woche, in der Sommersonnwende, 182 Halbrad, d. i. Halbmesser der Sonne.

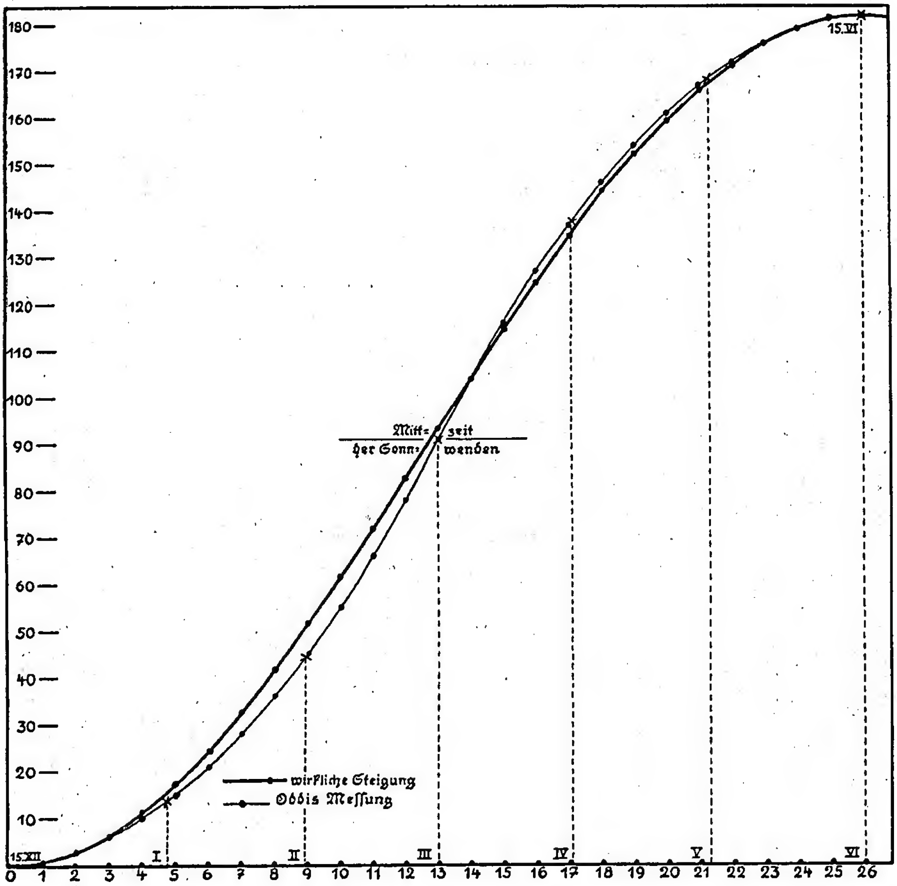
In der nachfolgenden Vergleichstafel finden sich in Spalte 1 die Beobachtungswochen samt ihrem julianischen Ausdruck angegeben; in Spalte 2 in Gradeinteilung der Stand der Abweichung der Sonne vom Gleicher, der in der 13. Woche in nördlicher Richtung überschritten wird; Spalte 3 vermerkt den wöchentlichen Unterschied der Abweichungsziffern in Spalte 2; diese Unterschiede, Steigerungsgrößen, finden sich in Spalte 4 umgerechnet in scheinbare mittlere Halbmesser zu 16′; Spalte 2 bis 4 dienen also dazu, die astronomische Wirklichkeit um das Jahr 1000 auf die Oddische Ausdrucksweise umzurechnen und mit den Halbmessern seiner arithmetischen Reihe in Spalte 5, mit den Halbrädern vergleichbar zu machen. Spalte 6 zeigt die Fehler der Oddischen Zahlenreihe ausgedrückt in Dezimalen des modernen Halbmessermaßes.

Der größte Fehler, in der 14. Woche, beträgt 2,69 Halbmesser der Sonne, d. s. $1^2/_3$ Grad, wie sich die Fehlerreihe überhaupt in der Zeit der größten Beschleunigung der Bahnsteigungen verstärkt; im übrigen sind diese Fehler bei einer Gesamtzahl von 176 Halbmessern, Sp. 8, geringfügig.

Der Grund für diese Unterschiede liegt aber wahrscheinlich nicht in Fehlern der Beobachtung, sondern in einer Überlegung Oddis vom Gange der Sonne. Er glaubte eine regelmäßige Bewegung zu erkennen und daher seine Beobachtungen, deren Genauigkeit ihm nicht genügte, durch die Theorie berichtigen zu müssen. Weil er die Regelmäßigkeit der Bewegung erkannte, hat Oddi ihre Gesetzmäßigkeit in einer arithmetischen Reihe auszudrücken gesucht, welche um so auffälliger erscheint, als sie ebenso wie die Beobachtung selbst in der gesamten mittelalterlichen Überlieferung, soweit diese uns bekannt ist, ohne Vorbild und Gegenstück ist.

In welchem Grade die Zahlenreihe Oddis nicht durch Überlegung gewonnen, sondern wirklich auf einer sehr sorgfältigen Beobachtung beruht, springt deutlicher ins Auge, wenn wir die astronomische Reihe (Sp. 4, Tabelle S. 330) mit der Oddis (Sp. 5) in maßgerechter Zeichnung vergleichen (Abb. 1).

Abb. 1. Schaulinien der wirklichen Steigung der Sonnenmittagshöhen und ihrer Messung durch Oddi Helgason.



Um die beiden Ausdrucksarten, die 182 Halbmesser Oddis und die Summe der astronomischen scheinbaren Halbmesser miteinander vergleichen zu können, da sie in Wirklichkeit dieselbe Größe, nämlich die Höchsterhebung der Sonnenbahn darstellen sollen, bringen wir sie auf gleichen Nenner (Spalte 7 u. 9, Tab. S. 330). Der Höchstpunkt der Kurve entspricht mit 182 mm in der Zeichnung der Summe der südlichen und nördlichen Abweichung der Sonne d. s. 2 mal 23° 34′, in deren Mitte die „Mittzeit der Sonnwenden" liegt. Tragen wir nunmehr auf der Wagrechten den Zeitraum, der für die 3 gleichen Ausdrücke ebenfalls gleich ist, auf, und zwar so, daß wir für 1 Tag 1 mm, also für die 26 Wochen 26 mal 7 mm belegen, so ergeben sich, wenn man die Steigungen der Sonnenbahnen nach Oddi und nach der astronomischen Wirklichkeit um 1000 (Spalte 7 und 9) einträgt, die beiden Schaulinien, welche auch dem Auge deutlich erkennen lassen, in welchem Grade Oddis Zahlenreihe der astronomischen Wirklichkeit nahekam.

Tabelle. Die Sonnenmittagshöhen Oddis im Vergleich mit der Wirklichkeit um 1000 u. Z.

1			2	3	4	5	6	7	8	9
Woche und Jahrestag (jul.)			Abweichung der Sonne um 1000 u. Z.	Mithin wöchentliche Steigung um	Umgerechnet in Halbmesser der Sonne (1 = 16′)	Dagegen die Steigung nach Oddi um „Halbrad"	Fehlergröße der Oddischen Reihe in Halbmessern (1 = 16′)	Die Steigungskurven: nach Oddi (Spalte 5) in „Halbrad"	nach der Wirklichkeit (Sp. 4) in Halbmessern	Sp. 8 × 1,03 (182 : 176,72) vergleichbar Spalte 7.
Woche	Dez.	15.	— 23° 34′	— —	—	—	—	0	0,0	0,0
I		22	23 24	0° 10′	0,62	1	+ 0,38	1	0,62	0,64
II		29.	22 51	0 33	2,06	2	— 0,06	3	2,68	2,76
III	Jan.	5.	21 56	0 55	3,47	3	— 0,47	6	6,15	6,33
IV		12.	20 40	1 16	4,75	4	— 0,75	10	10,90	11,22
V		19.	19 5	1 35	5,93	5	— 0,93	15	16,83	17,33
VI		26.	17 13	1 52	7,00	6	— 1,00	21	23,83	24,54
VII	Febr.	2.	15 6	2 7	7,93	7	— 0,93	28	31,76	32,71
VIII		9	12 46	2 20	8,75	8	— 0,75	36	40,51	41,73
IX		16.	10 17	2 29	9,31	9	— 0,31	45	49,82	51,31
X		23.	7 39	2 38	9,87	10	+ 0,13	55	59,69	61,48
XI	März	2.	4 57	2 42	10,13	11	+ 0,87	66	69,82	71,91
XII		9.	— 2 11	2 46	10,41	12	+ 1,59	78	80,23	82,63
XIII		16.	+ 0 36	2 47	10,43	13	+ 2,57	91	90,66	93,38
XIV		23.	3 21	2 45	10,31	13	+ 2,69	104	100,97	103,99
XV		30.	6 4	2 43	10,19	12	+ 1,81	116	111,16	114,49
XVI	April	6.	8 43	2 39	9,93	11	+ 1,07	127	121,09	124,72
XVII		13.	11 11	2 28	9,24	10	+ 0,76	137	130,33	134,23
XVIII		20.	13 33	2 22	8,87	9	+ 0,13	146	139,20	144,37
XIX		27.	15 43	2 10	8,12	8	— 0,12	154	147,32	151,74
XX	Mai	4.	17 41	1 58	7,37	7	— 0,37	161	154,69	159,33
XXI		11.	19 24	1 43	6,43	6	— 0,43	167	161,12	165,95
XXII		18.	20 51	1 27	5,43	5	— 0,43	172	166,55	171,54
XXIII		25.	22 2	1 11	4,43	4	— 0,43	176	170,98	176,11
XXIV	Juni	1.	22 52	0 50	3,12	3	— 0,12	179	174,10	179,32
XXV		8.	23 26	0 34	2,12	2	— 0,12	181	176,22	181,51
XXVI		15.	23 34	0 8	0,50	1	— 0,50	182	176,72	182,02
26	182		2×23° 34′	47° 8′	176,72	182	—	182	176,72	182,02

Daß die Zahlenreihe Oddis unerfindbar ist und lediglich auf Grund genauer Beobachtungen entstanden sein kann, erhellt noch mehr, wenn man bedenkt, daß in den sechs Monaten von der Winter- bis zur Sommersonnwende die Sonne ihre 23,5° Abweichung derart zurücklegt, daß auf den 1. Monat nur 3,5°, auf den 2. Monat weitere 8, auf den 3. Monat jedoch 12 Grad entfallen, daß der 4. Monat die gleiche Schnelligkeit wie der 3. einhält, während im 5. die Sonne wieder nur 8 und im 6. Monat nur 3,5 Grade der Abweichung zurücklegt. Rechnet man diese Gradzahlen in Millimeter um (= 13,5 + 31 + 46,5 + 46,5 + 31 + 13,5) und fällt die Senkrechten dieser Schnittpunkte, so zeigt sich, daß sie die wagrechte Zeiterstreckung mit genügender Genauigkeit in die 6 Monate teilen.

Nach allem lassen die Schaulinien auch dem Auge deutlich werden, daß Oddi in seiner allzu regelmäßig und darum als erfunden wirkenden arithmetischen Reihe die unerfindbare Unregelmäßigkeit der wirklichen Ansteigung der Sonnenbahnen geborgen, daß er also unter seinen Beobachtungen das Naturgesetz gesucht hat. Selbst seine Fehler bezeugen den wissenschaftlichen Charakter seiner messenden Astronomie.

Oddi ist ganz unklassisch. Er kennt weder Grade, noch Gleicher, noch Abweichung. Er beobachtet nicht mit dem Gnomon. Seine Jahrform ist nicht die julianische. Auch seine Beobachtungswoche bezeugt nicht den julianischen Kalender; sie ist bereits ein Bestandteil der nichtjulianischen isländischen Halbjahrsrechnung (misseristal). Fragen wir, in welchem Verhältnisse seine Methoden und seine Ergebnisse zu denen des mittelalterlichen Abendlandes stehen, so ist zunächst seine Meßeinheit, der scheinbare Halbdurchmesser der Sonne zu prüfen.

Der scheinbare mittlere Durchmesser der Sonne beträgt 32′. Im Gradnetz wären mithin Oddis 45,5 Durchmesser, als größte beobachtete Abweichung betrachtet, $= 45{,}5^0 \times 32 : 60 = 24^0\,16'$. Oddi hätte also die Höchstabweichung von $23^0\,34'$ um 0,7 Grad zu hoch angenommen. Da diese Abweichung aber, wie wir sahen, eine gegebene Naturtatsache war, so liegt der Fehler nicht in der Beobachtung der höchsten Erhebung selbst, er muß vielmehr in der Meßeinheit, im ‚Rad‘ gesucht werden. Dieses hat nach Oddi in Gradeinteilung $23^0\,34' : 45{,}5 = 1414' : 45{,}5 = 31{,}077$ d. h. etwas über 31 Bogenminuten. Oddi hat aber nicht nach ganzen, sondern nach halben Rädern gemessen. Der mittlere scheinbare Halbmesser der Sonne beträgt nach moderner Messung 16′, Oddi dagegen hat ihn auf eine Meßgröße bestimmt, die im Gradmaß 15,5 Bogenminuten entspricht. Die Genauigkeit dieses Maßes, welches Oddi durch Beobachtung gewonnen hatte, tritt deutlich ins Licht, wenn man bedenkt, daß das gesamte Mittelalter mit Macrobius (Somn. Scip. 1, 20, 30) den Sonnendurchmesser auf $^1/_{216}$ ihrer Himmelsbahn, d. i. $^{360}/_{216} = 1^0\,40'$ und somit mehr als dreimal zu groß gerechnet hatte. Wenn Beckman gelegentlich bemerkt, daß die Zuverlässigkeit dieses Maßes doch von Honorius Augustodunensis, im 12. Jahrhundert, bestritten werde, so scheint hier ein Irrtum vorzuliegen. Auch der vielgelesene Honorius beweist an jener Stelle ausdrücklich durch Gründe, daß dieses dreimal zu große Maß das richtige sei; de phil. mundi 4,38. Beckman S. 120. Vgl. Beda, de temp. rat. 25 die Glossen, Kölner Ausgabe von 1588, Tom. 2,97. Das griechische Altertum freilich hatte den richtigen Wert nahezu gekannt; Aristarch bestimmte den scheinbaren Durchmesser der Sonne auf 30′. Aber davon wußte das Mittelalter nichts.

Die Ermittlung der wahren Jahrpunkte muß mit der Genauigkeit der Beobachtungen Oddis zusammenhängen. Von seinen europäischen Zeitgenossen hatte Oddi auch hierin keine Belehrung zu erwarten. Diese hielten mit unnachgiebiger Zähigkeit an den von Julius Cäsar bzw. dem nikänischen Konzil angesetzten Jahrpunkten fest und blieben auch in ihren erlauchtesten Vertretern dabei, daß das Evangelium diese Tage ($^{25}/_{12}$ und $^{24}/_{6}$ bzw. $^{21}/_{12}$ und $^{20}/_{6}$) fordere und daß die Prüfung durch den Gnomon die Richtigkeit ihres Ansatzes beweise: Beda, de temp. rat. 28, Honorius, imago mundi 2,84; Helperici, lib. de comp. 2. 31. Um 1200 tauchen die ersten Zweifel an der Richtigkeit der kirchlichen Jahrpunkte im Abendlande auf; Ginzel, Handbuch 3, 252. Die gregorianische Reform kommt 1582, nach Island um 1700.

Oddi Helgason ist nicht aus dem kirchlichen Mittelalter hervorgegangen; er steht auch nicht in ihm, sondern neben ihm, selbständig, wenn auch auf den Schultern einer vorkirchlichen messenden Astronomie des alten Nordens, deren weitere Zeugnisse ich demnächst vorlegen werde.

Ergebnis:

1. Oddi Helgason ist ohne klassische Schulung und unberührt von mittelalterlichen Einflüssen.
2. Seine Methode der unmittelbaren Beobachtung steht mit der abendländischen Wissenschaft (Gnomonik) im Widerspruch.
3. Seine Jahrform ist nicht die julianische.
4. Seine Sonnenhöhen sind nicht mit dem mittelalterlichen, sondern mit eigenem Werkzeug gewonnen.
5. Die scheinbare Größe des Sonnhalbmessers Oddis entspricht den modernen Messungen.
6. Das gesamte mittelalterliche Abendland rechnet mit einem dreimal zu großen Sonnhalbmesser.
7. Die arithmetische Reihe Oddis baut sich auf sorgfältiger Beobachtung der Beschleunigung und Verlangsamung der Sonnenbewegung auf.
8. Die Bestimmung der beiden Wendepunkte steht im vollen Gegensatz zu den astronomischen Ansichten des Abendlandes einschließlich Beda, Helpericus und Honorius, jedoch im Einklang mit der astronomischen Wirklichkeit um 1000.
9. Oddis Messung, das Bruchstück einer vorkirchlichen Astronomie, ist in ihren Methoden wie in ihren Ergebnissen der gesamten frühmittelalterlichen Astronomie des Abendlandes überlegen, mit deren Vordringen sie in Vergessenheit gerät.

Über die Bezeugung der nordischen Sonnwendbeobachtung bei Prokop und Pytheas, sowie in der Richtlegung der vorgeschichtlichen Gräber vgl. meinen Vortrag „Astr. u. Myth."; Mannus Bd. 18, 40ff.